

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-49668

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 25 B 15/00

識別記号

庁内整理番号  
7613-3L

⑬ 公開 昭和55年(1980)4月10日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 吸収式冷凍サイクル

⑮ 特 願 昭53-122612

⑯ 出 願 昭53(1978)10月6日

⑰ 発 明 者 臼井三平

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑱ 発 明 者 大内富久

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 吸収式冷凍サイクル

## 2. 特許請求の範囲

1. 稀溶液を中間濃度まで濃縮する第1発生器、中間濃度の溶液を濃縮する第2発生器、第1発生器で生成された冷媒蒸気を冷却して液化させる凝縮器、第2発生器で生成された冷媒蒸気を凝縮器で生成された冷媒液で冷却して液化させる蒸発式凝縮器、蒸発式凝縮器で生成された冷媒液を蒸発させて冷力を発生する蒸発器、蒸発器で生成された冷媒蒸気を第2発生器から導入された濃溶液に吸収させて中間濃度の溶液を生成する第2吸収器、蒸発式凝縮器で生成された冷媒蒸気を第2吸収器から導入された中間濃度の溶液に吸収させて稀溶液を生成する第1吸収器、第1吸収器で生成された稀溶液を第1発生器に供給するポンプ手段、第1発生器に流入する稀溶液と第2発生器から流出する濃溶液間で熱の授受を行なわせる熱交換器とからなる吸収式冷凍サイクル。

(1)

2. 稀溶液を中間濃度まで濃縮する第1発生器、中間濃度の溶液を濃縮する第2発生器、第1発生器で生成された冷媒蒸気を冷却して液化させる凝縮器、凝縮器で生成された冷媒液を蒸発させて冷力を発生する蒸発器、蒸発器で生成された冷媒蒸気を第2発生器から導入された濃溶液に吸収させて中間濃度の溶液を生成する第2吸収器、第2発生器で生成された冷媒蒸気を、第2吸収器から導入された中間濃度の溶液に吸収させて稀溶液を生成する第1吸収器、第1吸収器で生成された稀溶液を第1発生器に供給するポンプ手段、第1発生器に流入する稀溶液と第2発生器から流出する濃溶液間で熱の授受を行なわせる熱交換器とからなる吸収式冷凍サイクル。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、冷媒として水、吸収剤として塩化水溶液を用いる吸収式冷凍機に関する。

第1図は、従来の一般的な吸収式冷凍機の系統図を示すものである。加熱管1内を循環する加

(2)

熱媒体により稀溶液を加熱して冷媒蒸気（水蒸気）を発生する発生器2、発生器2で生成された冷媒蒸気を冷却水管3内を通る冷却水により冷却して液化させる凝縮器4、凝縮器4で液化した冷媒液を蒸発させ、その際の気化潜熱を冷却水管5内を流れる水から奪つて冷水（冷力）を発生させる蒸発器6、冷却水管7内を流れる冷却水で冷却しつつ蒸発器6で蒸発した冷媒蒸気を発生器2から導入した濃溶液に吸収させて稀溶液を生成する吸収器8、吸収器8で生成された稀溶液を発生器2に圧送するポンプ9、蒸発器6の冷媒液散布用ポンプ（図示せず）、発生器2から吸収器8に戻される高温の濃溶液と吸収器8から発生器2に供給される低温の稀溶液との間で熱の授受を行う熱交換器10から構成されている。

このような吸収式冷凍機において、加熱源として太陽熱や工場の排熱を利用すれば省エネルギーに大きな効果がある。しかし、冷房に必要な温度の冷水を生成するには相当高い温度の加熱源を必要とし、太陽熱や工場の排熱だけで冷凍機を運転

(3)

入した冷媒蒸気を凝縮器14から配管18を経て導入した冷媒液によつて冷却し液化させ、同時に自身は蒸発する。

蒸発器19は蒸発式凝縮器16の管16a内から配管20を経て導入した冷媒液を蒸発させその際冷却水管19aから蒸発潜熱を奪つて冷やす（冷力を発生させる）。第2吸収器21は第2発生器12から配管22を経て導入した濃溶液に、蒸発器19から配管23を経て導入された冷媒蒸気を冷却水管21aによつて冷却しつつ吸収させ、中間濃度の溶液を生成する。第1吸収器24は第2吸収器21から配管25を経て導入された中間濃度の溶液に、蒸発式凝縮器16から配管26を経て導入された冷媒蒸気を、冷却水管24aによつて冷却しつつ吸収させ稀溶液を生成する。溶液ポンプ27は第1吸収器24から配管28を経て稀溶液を第1発生器11に供給する。熱交換器29は配管22を流れる濃溶液の熱を配管28を流れる稀溶液に伝達する。加熱管11a、12aに流れる加熱媒体の温度は低温のもので、冷却水管14a、

(5)

することは難しい。

この発明は、充分低い温度の加熱源で定常運転が可能でしかも、構成要素が少ない吸収式冷凍サイクルを提供するため発明したもので、溶液の濃度を充分稀薄にするとともに発生器の圧力を低くして加熱媒体温度が低くても濃縮を可能にしたものである。

以下この発明の一実施例を第2図、第3図および第4図により説明する。

第2図は一実施例を示すものである。

第1発生器11は稀溶液を加熱管11aによつて加熱して中間濃度まで濃縮するとともに冷媒蒸気を発生させる。

第2発生器12は第1発生器11から配管13を経て導入した中間濃度の溶液を加熱管12aによつて加熱して濃縮するとともに冷媒蒸気を発生させる。凝縮器14は第1発生器11から配管15を経て導入した冷媒蒸気を冷却水管15aによつて冷却し液化させる。蒸発式凝縮器16は第2発生器12から配管17を経て管16a内に導

(4)

入した冷媒蒸気を凝縮器14から配管18を経て導入した冷媒液によつて冷却し液化させ、同時に自身は蒸発する。

次に低温の加熱媒体で作動し得ることを説明する。

低温の加熱媒体で冷凍サイクルを作動させるには、その一つの方法として発生器の圧力を低くして、その分蒸騰を活発にすることである。加熱媒体温度が一定の場合発生器の圧力は一般に凝縮器の冷却水温度に支配されるので、冷却水温度を低くすればよい。

別の方法は発生器に供給される溶液濃度を出来るだけ稀薄にして蒸騰を活発にしてやることである。

本発明の実施例では、第1発生器11で生成された冷媒蒸気を凝縮器14で液化された冷媒液が蒸発式凝縮器16において蒸発する際の蒸発潜熱によつて、第2発生器12で生成された冷媒蒸気を冷やすものであるから、凝縮器14で用いる冷却水（一般にクーリングタワーで生成するもの）よりも低温に冷却することができ、これにより第

(6)

2 発生器 12 の圧力が第 1 発生器 11 より低くなり、第 1 発生器 11 と加熱媒体温度が同じであつても第 2 発生器 12 で沸騰濃縮が活発に行なわれる。

また、蒸発式凝縮器 16 の管 16 a 外の冷媒液の側からすると、管 16 a 内の冷媒蒸気によつて加熱されているので、蒸発式凝縮器 16 は圧力的には蒸発器 19 の圧力より高く、第 1 発生器 11 より低い状態にある。従つてこの蒸発式凝縮器 16 で生成される冷媒蒸気を吸収する第 1 吸収器 24 の圧力は蒸発式凝縮器 16 より若干低い値であり、しかも前記のように第 2 吸収器より若干高い圧力である蒸発器 19 の圧力よりも高いので、第 2 吸収器 21 から導入された中間濃度の溶液は第 1 吸収器 24 において吸収能力を有することになるので第 1 吸収器 24 でより稀薄な溶液を生成することが可能となる。

以上のことが相俟つて低温の加熱媒体で冷凍サイクルを作動させることができる。

第 3 図はこの発明の別の実施例を示すもので、

(7)

目的とする冷水温度（蒸発器 19 の冷水管 19 a から出水する冷水の温度）を 10℃、凝縮器 14 の冷却水の温度を 30℃、濃溶液と稀溶液との濃度差を 7.5% とする。このような系および条件において従来の吸収式冷凍機の各要素の伝熱面積を無限大すなわち各要素の熱交換温度差を 0 とした場合に可能な加熱源温度は約 63℃ である。一方、本発明を用いた場合、前述と同一条件で各要素の伝熱面積を無限大とした場合に可能な加熱源温度は約 51℃ であり、本発明を用いれば約 12℃ 低い加熱源温度でよいことになる。また、実用上はさらに有利となることを第 4 図により説明する。第 4 図は単位冷凍能力を発生させるために必要な吸収式冷凍機の伝熱面積の大きさ  $L$  と加熱源温度  $T$  との関係を示したもので、実線は本発明を使用した場合、一点鎖線は従来の吸収式冷凍機の場合について示してある。 $T_1$ 、 $T_2$  は冷凍機の伝熱面積の大きさ  $L$  が無限大のときの加熱源の温度で、前述した従来の吸収式冷凍機の場合の約 63℃、本発明の場合の約 51℃ に相当する。 $T_1$  より

(9)

特開昭55-49668(3)

第 2 図の実施例において、蒸発式凝縮器 16 を取り除き、凝縮器 14 で生成された冷媒液を配管 18 を経て蒸発器 19 に導入し、第 2 発生器 12 で発生した冷媒蒸気を配管 17 を経て第 1 吸収器 24 に導いたものである。他は同じであるから該当するものに同一符号を付しそれらの説明は省略する。

この実施例は、第 2 図の実施例における蒸発式凝縮器 16 を取り除いたものであるから、蒸発式凝縮器 16 において管 16 a 外の冷媒と管 16 内の冷媒間の温度差によつて生ずる第 2 発生器 12 と第 1 吸収器 16 間の圧力差が全くなり、その分第 2 発生器 12 と第 1 吸収器 16 間の圧力差が小さくなつたものと考えことができ、従つて実質的に第 2 図の実施例と同じ理由により低温の加熱媒体で作動させることができる。

次に低温の加熱媒体で作動させることができることを具体的な数値を用いて説明する。以下の説明では吸収剤である塩化水溶液として LiBr 水溶液を用いて場合である。

(8)

$T_1$  の間は本発明を用いなければサイクルを構成できないことは勿論であるが、 $T_1$  と  $T_2$  の間の加熱源温度においても本発明の方が従来の吸収式冷凍機の場合より優位である。すなわち、 $T_1$  と  $T_2$  の間で単位冷凍能力を発生させるために必要な冷凍機の大きさは本発明によるものの方が従来の吸収式冷凍機より小さくてすむので安価な冷凍機となる。

以上のようにこの発明によればより低温の加熱媒体で冷凍サイクルを作動させることができ、太陽熱工場の余熱熱、排熱等を有効に利用可能となるとともに、冷凍サイクルを構成する要素（発生器、凝縮器、蒸発器、吸収器、熱交換器等）の数を少なくすることができる。

また熱交換器が 1 個の溶液循環サイクルであるから、熱交換時にその都度生ずる損失が 1 回だけとなり、そのため熱損失の少ない冷凍サイクルを提供できる。

#### 4 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の吸収式冷凍機の系統図、第 2 図

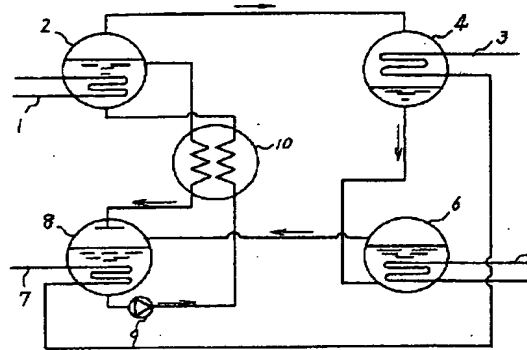
(10)

第 1 図

は本発明の一実施例の系統図、第 3 図は本発明の他の実施例の系統図、第 4 図は説明用図である。

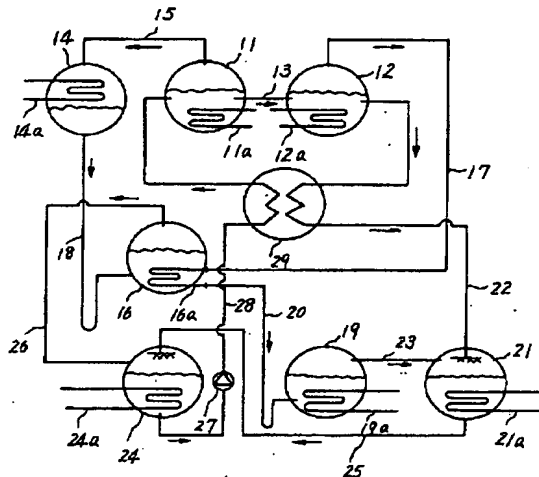
11…第 1 発生器、12…第 2 発生器、14…凝縮器、16…蒸発式減圧器、19…蒸発器、21…第 2 吸収器、24…第 1 吸収器、29…熱交換器。

代理人 弁理士 薄田利幸

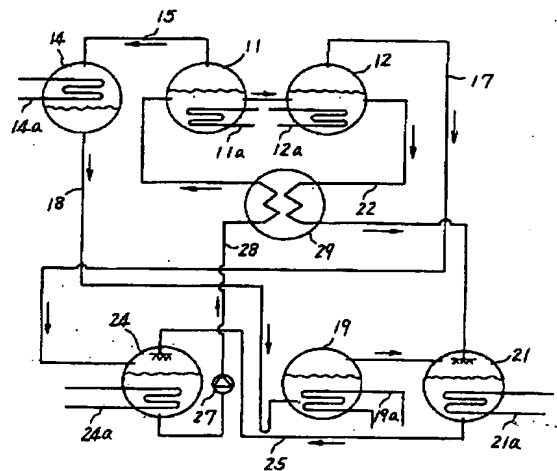


(11)

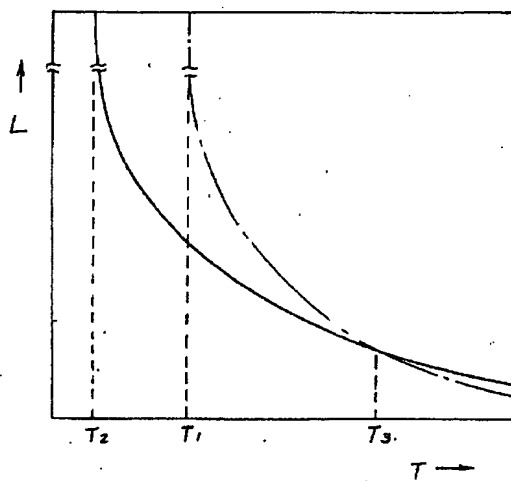
第 2 図



第 3 図



第 4 図



BEST AVAILABLE COPY